

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.

(3) Japanese Patent Application Laid-Open No. 5-13449 (1993):
“METAL SCHOTTKEY FIELD-EFFECT TRANSISTOR”

The following is an extract relevant to the present application.

An object of the invention disclosed in the above reference is to prevent a disappearance of an end portion of a gate electrode and a constriction of an electrode drawing portion due to a resist pattern and dry etching. To achieve the object, a structure is disclosed in Fig. 1 in which the end portion (3d) and the gate electrode drawing portion (3b) of the gate electrode (3) have widths gently greater than the width of the gate electrode (3) located on a channel layer (active area) (2).

(10)日本特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-13449

(43)公開日 平成5年(1993)1月21日

(51)Int.Cl'
H01L 21/38
29/512

識別記号

序内整理番号

F I

拉荷表示箇所

7739-4M

H01L 29/80

P

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(21)出願番号

特願平3-161241

(22)出願日

平成3年(1991)7月2日

(71)出願人

0000427

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者

三浦 勝生

東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式

会社内

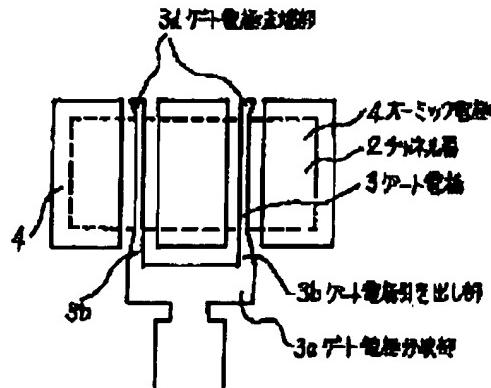
(74)代理人 弁理士 内原 音

(54)【発明の名称】 金属ショットキー効果トランジスタ

(67)【要約】

【目的】イオン注入によって形成されたチャネル層と選択ドライエッティングによって形成されたゲート電極とを備えたショットキー効果トランジスタにおいて、レジストパターンおよびドライエッティングによって生じるゲート電極末端の流失と電極引き出し部のくびれとを防止する。

【構成】ゲート電極のチャネル層2外側から末端部3dおよび引き出し部3bに向って、チャネル層2上にあるゲート電極3の幅よりも緩やかに拡げた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】半導体基板の一主面にチャネル層が形成され、前記半導体基板上にショットキー接合をなす金属ゲート電極が形成され、前記ゲート電極の前記チャネル層の外側から前記ゲート電極の引き出し部および末端部に向って、前記ゲート電極の幅を緩やかに広げた金属ショットキー電界効果トランジスタ。

【発明の実質的な範囲】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は金属ショットキー電界効果トランジスタに関し、特にイオン注入法によりチャネル層が形成され、選択ドライエッティングによってゲート電極が形成された金属ショットキー電界効果トランジスタに関するものである。

【0002】

【従来の技術】金属ショットキー電界効果トランジスタ(以下MESFETと記す)のチャネル層形成にはイオン注入法が用いられることが多い。

【0003】これは従来のエピタキシャル成長法に比べて、フォトレジストをマスクとして選択イオン注入でるので、従来のメサエッティングによるチャネル層の分離が不要になる。フレーナ構造になって配線などの上部構造の形成が容易になる。

【0004】不純物濃度の均一性が優れ、歩留りが向上する。

【0005】チャネル層の不純物濃度を自由に、しかも比較的容易に制御することができる。

【0006】選択イオン注入法の応用により、同一チップ内に多種なチャネル層を作り分けることができる。などの理由による。

【0007】ついで従来のイオン注入法によるMESFETについて、図2(a)の平面図および、そのA-B断面図である図2(b)を参照して説明する。

【0008】半導体基板1上にS1の選択イオン注入法により深さ3000ÅまでN型チャネル層2が形成されている。その上にゲート長0.7μm、厚さ5000ÅのWS1からなるゲート電極3が形成されている。

【0009】さらにAuGe/Ni/Au=2000A/500A/1000Aのオーミック電極4がアロイ工程を経て形成されている。

【0010】チャネル層2を形成したのち、全面にショットキー金属を堆積し、フォトレジストをマスクとした選択ドライエッティングによって、不要部分を除去してゲート電極3が形成されている。

【0011】ゲート電極の平面形状は、図2(a)に示すように直線で構成されていた。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】選択ドライエッティングにおいては、マスク材であるフォトレジストもエッティングされるので、図3(a)に示すようにゲート電極3に

末端次端部3dが生じる。レジストの矩形の末端を精度良くパッティングできないことも、この欠損の原因となっている。

【0013】MESFETの高性能化を図ってゲート長を短縮するにつれて、欠損が顕著になっている。

【0014】従来のゲート電極の平面形状では、このような欠損が生じても、直線で構成されているので欠損量を精度良く評価することは難しい。イオン注入で形成されたチャネル層は光学的に観察できないので、ゲート電極とチャネル層との相対位置を正確に知ることは難しい。そのためゲート電極がチャネル層内まで消失しているのか、リーク電流不良であるかどうかは、MESFETが完成して特許チェックを行なうまで検出できなかった。

【0015】ゲート電極の引き出し部においても、目合わせ露光工程で広いパターンの近傍にある狭いパターンが反射などにより細くなる。図3(b)に示すようにゲート電極3にくびれ部3cが生じる。そのため全体のゲート抵抗が大きくなつて、騒音や利得をはじめとする高周波特性の劣化を招いていた。

【0016】

【課題】を解決するための手段】本発明の金属ショットキー電界効果トランジスタは、半導体基板の一主面にチャネル層が形成され、前記半導体基板上にショットキー接合をなす金属ゲート電極が形成され、前記ゲート電極の前記チャネル層の外側から前記ゲート電極の引き出し部および末端部に向って、前記ゲート電極の幅を緩やかに広げたものである。

【0017】

【実施例】本発明の一実施例について図1の平面図を参照して説明する。

【0018】半導体基板(図示せず)にS1の選択イオン注入法により深さ3000ÅまでN型チャネル層2が形成されている。その上にゲート長0.5μm、厚さ5000ÅのWS1からなるゲート電極3が形成されている。

【0019】さらにAuGe/Ni/Au=2000A/500A/1000Aのオーミック電極4がアロイ工程を経て形成されている。

【0020】ゲート電極3の末端部3dは、チャネル層2の外側で例えば20°の角度をもつて片側に広がる平面形状となっている。チャネル層2の外側に2μm張り出している場合、ゲート電極末端3dの幅は1.2μmとなる。

【0021】またゲート電極引き出し部3bにおいても、チャネル層2の外側に向って例えば10°の角度をもつて片側に広がる平面形状となっている。チャネル層2の外側からゲート電極分岐部3aまでの距離が5μmの場合、ゲート電極引き出し部3bの幅は1.4μmとなる。

【0022】こうしてゲート電極の幅を部分的に広げることにより、末端部の欠損や、引き出し部のくびれを防止することができる。

【0023】本実施例ではゲート電極の幅を片面で広げていたが、両側で広げるよう即使ても同様の効果を得ることができる。

【0024】さらにゲート電極の幅を両端で広げる代りに、例えば半径4.25μmの円弧を用いて広げることもできる。この場合、ゲート電極末端部の幅は1μmとなる。

【0025】

【発明の効果】ゲート電極のチャネル層外側から末端部および引き出し部に向って、チャネル層上にあるゲート電極の幅よりも緩やかに広げた。その結果、レジストパターンやドライエッチングに起因する局所的な消失やくびれを防ぐ効果がある。さらに高周波特性を改善して、信頼性および歩留が向上するという効果があった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す平面図である。

【図2】(a)は従来のイオン注入法によるMESFETの平面図である。

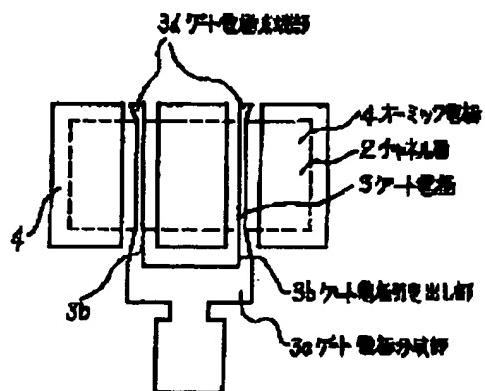
(b)は(a)のA-B断面図である。

【図3】従来のMESFETの問題点を示す拡大平面図である。

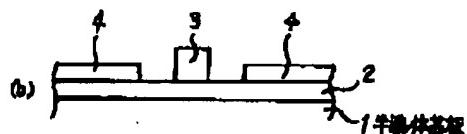
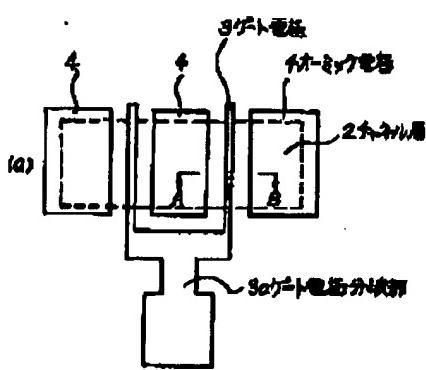
【符号の説明】

- 1 半導体基板
- 2 チャネル層
- 3 ゲート電極
- 3a ゲート電極分岐部
- 3b ゲート電極引き出し部
- 3c ゲート電極くびれ部
- 3d ゲート電極末端部
- 3e ゲート電極末端欠損部
- 4 オーミック電極

【図1】



【図2】



【図3】

